

AKUTNI EFEKTI PRIMENE VIBRACIONOG TRENINGA NA PERFORMANSE EKSPLOZIVNE SNAGE

796.012.11.015

Jelena Obradović, Dejan Madić, Milan Pantović

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Novom Sadu, Lovcenska 16, Novi Sad

Izvod: Istraživanja uticaja vibracionog treninga na brzo postizanje kvaliteta motoričkih performansi rasprostranjena su u značajnoj svetskoj literaturi, ali ne i kod nas. Pomenuta istraživanja su u velikoj meri doprinela efikasnosti brze pripreme lokomotornog aparata za nastupajuća naprezanja. Autori su smatrali da je interesantno pomenutu problematiku analizirati na uzorku ispitanika nadprosečnog motoričkog statusa. Na uzorku od 36 muškaraca, studenata Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja, starih 20 ± 6 , analizirani su akutni efekti primene vibracionog treninga na performanse eksplozivne snage donjih ekstremiteta. Efekti vibracionog treninga upoređivani su sa efektima konvencionalne metode pripreme donjih ekstremiteta za manifestovanje eksplozivne snage. Razlike u rezultatima testova za procenu eksplozivne snage ustanovljene su multivarijantnom analizom varijanse. Nakon sprovedenih eksperimentalnih tretmana zasnovanih na pomenutim različitim metodama pripreme lokomotornog aparata za nastupajuće maksimalno mišićno naprezanje zaključeno je da je metoda vibracionog treninga značajno efikasnija (na nivou značajnosti 0.01) u odnosu na primenjenu konvencionalnu metodu.

Ključne reči: vibracioni trening, eksplozivna snaga, studenti

Uvod

Metode i sredstva za razvoj snage mišića predstavljaju uvek aktuelnu problematiku bilo da se radi o vrhunskom sportskom treningu ili vežbanju u svrhu održavanja kvaliteta sposobnosti i zdravlja. Za razliku od konvencionalnog pristupa gde je savladavanje gravitacione sile osnova rada na razvoju snage, vibracioni trening podrazumeva da se opterećenje povećava putem većeg ubrzanja usled čega mišići, tetive i zglobovi vežbača ne moraju da trpe spoljašnje opterećenje. Bosco i sar. (1998) su za cilj imali ispitivanje efekata vibracionog treninga na mehaničko ponašanje skeletnih mišića čoveka. U tu svrhu 14 fizički aktivnih ispitanika je angažovano i nasumično raspoređeno u eksperimentalnu i kontrolnu grupu. Eksperimentalna grupa je bila podvrgnuta desetodnevnom tretmanu sa 5 setova vertikalnih sinusoidalnih vibracija u trajanju do dve minute svaka za ukupno vreme od 10 minuta dnevno. Od ispitanika u kontrolnoj grupi je traženo da zadrže njihove normalne aktivnosti i izbegavaju treninge snage ili skakačke treninge. Ispitanici su testirani na početku i na kraju tretmana sa specifičnim testovima skočnosti koje su izvodili na tenzo platformi. Rezultati su pokazali statistički značajna povećanja u eksperimentalnoj grupi na visinu najboljeg skoka (1,6%, $P < 0.05$), mehaničkoj snazi najboljeg skoka (3,3%, $P < 0.05$), i u

prosečnoj visini za vreme ponavljajućih skokova u trajanju od 5 sekundi (12%, $P < 0.01$). Nasuprot tome, nije bilo statistički značajnih promena u kontrolnoj grupi. Posledično je ukazano na to da efekti vibracionog tretmana omogućuju brze biološke adaptacije u vezi sa neurološkom adaptacijom mišića. Bosco i sar. (1999) ispitali su mogućnost da jedan vibracioni treninga proizvede reakciju ljudskih skeletnih mišića. Kod šest odbojkašica brzina pokreta, eksplozivna snaga i sila zabeleženi su prilikom izvođenja testa 1RM leg-press sa dodatnim opterećenjem od 70, 90, 110 i 130 kg. Testiranje je vršeno pre i nakon desetominutne izloženosti vibracijama. Zaključili su da su kratkotrajni akutni efekti vibracionog tretmana na neuromišićni aparat ispoljeni poboljšanjem brzine pokreta, mišićne sile i eksplozivne snage u izvođenju leg-press vežbe sa spoljašnjim opterećenjem. Torvinen i sar. (2002) su istraživali efekte četvorominutne primene vibracionog treninga na mišićni učinak i ravnotežu mladih, zdravih ispitanika. Grupa od 16 dobrovoljaca sastavljena od 8 muškaraca i 8 žena godina od 24 do 33 prošli su 4-minutni vibracioni, kao i 4-minutni placebo (privedan) trening različitim danima i to nasumičnim redosledom. Primenjeno je šest motoričkih testova (stabilnosna platforma, snaga sitska šake, izometrička snaga mišića opružaća donjih udova, hodanje u paru, vertikalni skok i čunasto trčanje) koji su izvođeni deset minuta pre, 2 minuta nakon i sat vremena nakon vibracionog tretmana. Vibraciono opterećenje bazirano na vibrirajućoj platformi dovelo je do poboljšanja (nakon 2 minute) od 2,5% u vertikalnom skoku ($P=0,02$), 3,2% u izometrijskoj snazi mišića opružaća ($P=0,02$) i 15,7% u ravnoteži ($P=0,05$). Opadajuća vrednost aritmetičke sredine frekvencije snage EMG-a svih mišića za vreme vibracija pokazivala je nastupajući mišićni zamor, dok je kvadratni koren aritmetičke sredine EMG signala povećao u mišićima potkolena. Ovim je pokazano da pojedinačni vibracioni trening poboljšava mišićni učinak donjih ekstremiteta i ravnoteže kod mladih, zdravih punoletnih osoba.

Predmet ovog istraživanja je eksplozivna snaga donjih ekstremiteta i vibracioni trening. Problem rada je ispitati i ustanoviti razlike efekata primene različitih metoda pripreme vežbača na performanse eksplozivne snage donjih ekstremiteta. Cilj ovog istraživanja je bio ustanoviti da li postoje razlike u manifestovanju eksplozivne snage nakon primene konvencionalne odnosno vibracione metode pripreme za rad.

Osnovne metode treninga za razvoj snage zasnovane su na principu postupnog povećanja opterećenja. Veliki broj trenažnih metoda se zasniva na principu povećanja težinskih jedinica opterećenja. Za efikasniji rad na razvoju mišićne snage potrebno je povećati uticaj gravitacione sile koju mišići treba da savladaju. Za razliku od pomenutog konvencionalnog pristupa gde je savladavanje gravitacione sile osnova rada na razvoju snage, vibracioni trening koristi drugu stranu jednačine (Madić i sar. 2009). Po istim autorima, to podrazumeva da se opterećenje povećava putem većeg ubrzanja usled čega mišići, tetive i zglobovi vežbača ne moraju da trpe spoljašnje opterećenje. Na ovaj način se umanjuje mogućnost povreda i slično. Ovo povećanje gravitacije se ogleda u postojanju neprekidnih promena pravca kretanja kod harmoničnih vibracija, što uzrokuje povećanje brzine pri permanentnim promenama pravca (akceleracija). Akceleracija predstavlja determinantu vibracionog intenziteta.

Materijal i metod

Na uzorku od 36 ispitanika muškog pola, studenata Fakultata sporta i fizičkog vaspitanja, starih 20 ± 6 godina, analizirani su akutni efekti primene vibracione metode treninga na performanse eksplozivne snage donjih ekstremiteta. U istraživanju je

primenjen metrijski ispitani, motorički test *skok uvis iz mesta*. Na istom uzorku ispitanika motorički test je primenjen bez prethodne pripreme lokomotorinog aparata, nakon primene konvencionalnog metoda rada i nakon primene vibracionog treninga. Mora se napomenuti da su vežbe izvođene u toku konvencionalne pripreme i vibracionog metoda rada bile identične. Jedina, ali bitna razlika, je što su se izvodile na različitoj podlozi, pod sportske sale, odnosno vibraciona platforma, marke *Power Plate*, pri frekvenciji od 35Hz i niskoj amplitudi (2mm). Eksperimentalni tretman se sastojao od 6 vežbi izvođenih dinamičkom metodom istežanja u trajanju od 30 sec. svaka. Isti ispitanici podvrgnuti su testiranju nakon primene navedenih 6 vežbi i nakon primene istih vežbi, u istom trajanju, ali na vibracionoj platformi. Sva testiranja su se vršila u prepodnevnom časovima, u toku jedne nedelje.

Za dobijene varijable izračunati su centralni i disperzioni parametri, a primenjen je i test normaliteta distribucije podataka Kolmogorov-Smirnov. Univariatnom analizom varijanse utvrđeno da li postoji statistički značajna razlika između rezultat skoka uvis nakon konvencionalne pripreme za rad i nakon primene vibracionog treninga. Izvedena je varijabla *Poboljšanje skoka*, koja govori o nivou poboljšanja rezultata skoka u vis nakon primene različitih metoda pripreme za rad. Univariatnom analizom varijanse je analizirana statistička značajnost razlika u *Poboljšanju skoka* posle primene odgovarajućih metoda pripreme za rad (konvencionalna metoda i vibraciona metoda).

Rezultati

Na osnovu vrednosti centralnih i disperzionih statističkih parametara, kao i parametara normaliteta krive distribucije podataka, uočeno je da distribucije podataka primenjene varijable u ovom istraživanju ne odstupaju statistički značajno od normalne distribucije, na nivou značajnosti 0.01. Nešto je veće odstupanje krive distribucije podataka od normalne, kod varijable *Poboljšanje skoka*, ali ono nije u granicama statističke značajnosti (tabela 1.).

Tabela 1. Onovni dekrriptivni statistici i normalitet distribucije varijabli

Table 1. Central and dispersive parameters, normaliti of distribution

	N	Min.	Max.	Mean	SD	Skew.	Kurtosis	K.S
Skok (finalno stanje)	36	42.00	71.00	51.92	6.44	.574	.023	.416
Poboljšanje skoka	36	.00	11.00	2.57	2.51	1.553	3.05	.131

N - broj entiteta, Min.- najmanja vrednost, Max.- najveća vrednost, AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, Skew. - izduženost krive distribucije podataka, Kurtosis - zakrivljenost krive distribucije podataka, K.S - značajnost odstupanja krive distribucije podataka

Analizirane su razlike između ispitanika u finalnom stanju, kao i u poboljšanju performansi tretirane motoričke sposobnosti, u ovom slučaju eksplozivne snage (tabela 2). Uočava se da se ispitanici nisu statistički značajno razlikovali u nivou eksplozivne snage u finalnom stanju. Budući da se radi o tretmanu koji je trajao vrlo kratko i da je reč o akutnim efektima različitih metoda razvoja eksplozivne snage, a u cilju kompariranja efekata primenjenih metoda, svrsishodnije je posmatrati nivo prirasta, ili poboljšanja rezultata posle navedenih eksperimentalnih tretmana što je predstavljeno varijablom *Poboljšanje skoka*. Kao što se vidi u tabeli 2., razlike u prirastu nivoa eksplozivne snage posle dva eksperimentalna tretmana u vidu konvencionalne i vibracione

metode pripreme za rad, statistički su značajne i po najstrožijem kriterijumu (Sig.=0.01) i to u smislu bolje efikasnosti vibracione metode pripreme za rad.

Tabela 2. Univarijantna analiza varijanse (ANOVA)
Table 2. Differences between final examinations (ANOVA)

		Mean	Sig.
Skok (finalno stanje)	Konvencionalnom metodom	51.06	.282
	Vibracionom metodom	52.76	
Poboljšanje skoka	Konvencionalnom metodom	1.54	.010
	Vibracionom metodom	3.22	

Mean - srednja vrednost, Sig. - statistička značajnost razlika

Diskusija

Rezultati ovog istraživanja govore u prilog činjenici da je da je metoda vibracionog treninga značajno efikasnija u odnosu na primenjenu konvencionalnu metodu. Dobijeni rezultati potvrđuju dosadašnja istraživanja iz oblasti brze pripreme za rad primenom vibracionog treninga. (Ronnestad, 2004; Fagnani i sar. 2006).

U odnosu na prethodno navedena istraživanja uticaja vibracione metode pripreme za rad na manifestovanje eksplozivne snage donjih ekstremiteta, postoji određena saglasnost (Bosco i sar. 1998; Bosco i sar. 1999). Ponuđeni eksperimentalni model koji za cilj ima brzu pripremu za rad u kome dolazi do razvijanja maksimalne sile mišića donjih ekstremiteta u što kraćem vremenskom periodu, koja podrazumeva brzo i snažno aktiviranje mišića opružaća zglobova kuka, opružaća zglobova kolena i stopala, uz ometajući faktor sile gravitacije (koja se suprotstavlja pokretu), kao i elastičnosti antagonističkih grupa mišića, prvenstveno se misli na mišiće pregibače zglobova kolena, daje odlične rezultate i preporučuje se za primenu u kojoj su akutni efekti na performanse eksplozivne snage bitni. Prvenstveno u uslovima savremenog sportskog nadmetanja, navedeni rezultati mogu imati višestruku primenu. Brza i veoma efikasna priprema za rad (pre ulaska u sportski teren, borilište i slično) može u mnogome olakšati rad treneru i takmičaru i smanjiti mogućnost povređivanja.

U uslovima nedostatka vibracionih platformi koje predstavljaju materijalni preduslov da bi se vibraciona metoda aplicirala, naravno da će se upotrebiti jedna od konvencionalnih, ili drugih metoda pripreme muskulature za predstojeća naprezanja. Budući da je analizom uticaja socioekonomskog faktora i njegove povezanosti sa prostorom motorike (Matić i Maksimović, 2007; Maksimović i Matić, 2008) kao i materijalne opremljenosti sportskih ustanova, pokazano da u našoj zemlji ne postoji dovoljna opremljenost trenaznim spravama i rekvizitima, teško je predvideti kada će vibraciona metoda koja je dokazana kao vrlo efikasna u brznoj pripremi lokomotronog aparata za rad, biti rasprostranjena.

Literatura

Bosco, C., Colli, R., Introini, E., Cardinale M., Iacovelli M., Tihaniy, J., von Duvillard S.P., Viru A.: The influence of whole body vibration on the mechanical behavior of skeletal muscle. *Biology of Sport*; 1998. Vol.15, No.3: 157-164

- Bosco, C., Colli, R., Introini, E., Cardinale M., Iacovelli M., Tihaniy, J., von Duvillard S.P., Viru A.: Adaptive responses of human skeletal muscle to vibration exposure. *Clinical Physiology*; 1999. vol.2:183-187
- Fagnani F, Giombini A, Di Cesare A, Pigozzi F, Di Salvo V : The effects of a whole-body vibration program on muscle performance and flexibility in female athletes. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*; 2006. vol.85(12):956-962
- Madić, D., Obradović, J. i Pantović, M.: Neki fiziološki aspekti vibracionog treninga, saopštenje, V Kongres i VI Medjunarodna naučna konferencija Crnogorske sportske akademije, Tivat; 2009.
- Maksimović, N., Matić, R.: Relacije rezidencijalnog, društvenog i ekonomskog statusa roditelja i antropometrijskih karakteristika njihove dece. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*; 2008, 44:497-504.
- Matić, R. Maksimović, N.: Faktori socijalno-ekonomskog statusa kao prediktori fizičke aktivnosti roditelja i njihove dece. Interdisciplinarna naučna konferencija sa međunarodnim učešćem Antropološki status i fizička aktivnost dece, omladine i odraslih. Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja. Novi Sad; 2007, str 223-229.
- Ronnestad, B.: Comparing the performance-enhancing effects of squats on a vibration platform with conventional squats in recreationally resistance-trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research*; 2004, vol.18(4):839-845
- Torvinen S., Kannus P., Sievanen H., Jarvinen T., Pasanen M., Kontulainen S., Jarvinen T., Jarvinen M., Oja P., Vuori I.: Effects of four-month vertical whole body vibration on performance and balance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*; 2002. Vol.34, No.9: 1523-1528.

ACUTE EFFECTS OF VIBRATION TRAINING ON EXPLOSIVE STRENGTH PERFORMANCE

Summary

Researches about the impact of vibration training to rapid improvement of the motor performance quality are widely spread in official foreign literature, but not in our country. The above mentioned researches contributed to a great extent to the improvement of the fast preparation of the locomotor apparatus for forthcoming muscle exertion efficiency. Authors' standpoint was that it would be interesting to analyze this problem on the sample made of examinees of above average motor characteristics. On the sample of 36 adult males, students of Faculty of Sports and Physical Education, age 20±6, the acute effects of the vibration training on the performances of explosive strength of lower limbs were analyzed. The multivariant analysis of variance was applied. The effects of vibration training were compared with the effects of conventional method of preparation of lower limbs for the manifesting of explosive strength. After the conducted experimental treatments based on above mentioned various methods of preparation of locomotor apparatus for the forthcoming maximal muscle exertion, it was concluded that the method of the vibration training is much more efficient (significant level .01) then the applied conventional method.

Key words: vibration training, explosive strength, students